

09/840778



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-323208

出 願 人

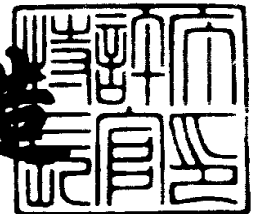
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2001年 4月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3032672

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP002072

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

【氏名】 永岩 利文

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

【氏名】 関沢 秀栄

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

【氏名】 今福 光祐

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 番地の 1 東京エレクトロン山梨株式会社内

【氏名】 大藪 淳

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代表者】 東 哲郎

【代理人】

【識別番号】 100096910

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 肇

【電話番号】 045(476)5454

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-123540

【出願日】 平成12年 4月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 064828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 被処理体の載置装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に熱伝達媒体を介在させたことを特徴とする被処理体の載置装置。

【請求項 2】 上記フォーカスリングを上記載置台に対して押圧、固定する押圧手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の被処理体の載置装置。

【請求項 3】 上記押圧手段は上記フォーカスリング上面の外周縁部に接触する接触部と、この接触部から下方に延びて上記載置台を囲む延設部と、この延設部を上記載置台に対して固定する固定部材とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の被処理体の載置装置。

【請求項 4】 上記接触部及び上記延設部をセラミックにより形成したことを特徴とする請求項 3 に記載の被処理体の載置装置。

【請求項 5】 上記熱伝達媒体を金属、セラミックスまたは耐熱性弾性部材により形成したことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の被処理体の載置装置。

【請求項 6】 上記耐熱性弾性部材を導電性シリコンゴムにより形成したことを特徴とする請求項 5 に記載の被処理体の載置装置。

【請求項 7】 被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に金属またはセラミックスからなる熱伝達媒体を介在させ、上記熱伝達媒体と上記フォーカスリングを熱伝達性接着剤を介して接合したことを特徴とする被処理体の載置装置。

【請求項 8】 上記載置台の外周縁部にリング状の凹部を設け、上記凹部に熱伝達性に優れたガスを供給するガス供給部を設けたことを特徴とする請求項 7 に記載の被処理体の載置装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被処理体の載置装置に関し、更に詳しくは、例えばプラズマ処理装置に用いられる被処理体の載置装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プラズマ処理装置としては例えばCVD装置、エッチング装置あるいはアッシング装置等が半導体製造装置として広く用いられている。プラズマ処理室内にはウエハ等の被処理体を載置する装置が設置されている。この載置装置は、例えば図8に示すように、ウエハWを載置する載置台（ウエハチャック）1と、このウエハチャック1上面の外周縁部に配置されたフォーカスリング2とを備えている。

【 0 0 0 3 】

ウエハWにプラズマ処理を施す場合には、処理室内のウエハチャック1上にウエハWを載置した後、処理室を所定の真空度に保持した状態でウエハチャック1上にウエハWを載置、固定し、例えばウエハチャック1に高周波電力を印加して処理室内でプラズマを発生させる。プラズマはウエハチャック1上のフォーカスリング2を介してウエハW上に収束し、ウエハWに対し所定のプラズマ処理（例えば、エッチング処理）を施す。エッチングによりウエハWの温度が高くなるが、冷却機構を用いてウエハチャック1を介してウエハWを冷却する。この際、ウエハチャック1上面から熱伝導性に優れたヘリウムガス等のバックサイドガスをウエハWの裏面に向けて流し、ウエハチャック1とウエハW間の熱伝達効率を高めウエハWを効率良く冷却する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の被処理体の載置装置の場合には、フォーカスリング2がただ単にウエハチャック1上に載置した構造であるため、フォーカスリング2とウエハチャック1間に真空細隙があり、両者間での熱伝達が悪く、フォーカスリング2をウエハWのように冷却することができず、フォーカスリング2がウエハWの温度よりもかなり高くなり、この影響でウエハWの外周縁部がその内側より

も高温になってこの部分でのエッチング特性が悪くなり、ホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が低下したりする等の問題が生じてきた。尚、ホール抜け性とは所定の深さまでエッチングにより確実に掘込むことができる特性を云う。ホール抜け性が悪いと掘込みが足りず、所定深さまでエッチングできない。

【 0 0 0 5 】

特に、最近ではウエハWの大口径化、超微細化が飛躍的に進み、しかも一枚のウエハWの無駄をなくし1個でも多くのデバイスを取る努力がなされているため、ウエハWの外周間際までデバイスを取るようになってきている。そのため、フォーカスリング2の温度上昇はデバイスの歩留りに大きく影響するようになってきた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、フォーカスリングの温度上昇を抑制しその近傍でのプラズマ処理特性の経時的変化をなくし、被処理体全面を均一に処理することができる被処理体の載置装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の被処理体の載置装置は、被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に熱伝達媒体を介在させたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の請求項2に記載の被処理体の載置装置は、請求項1に記載の発明において、上記フォーカスリングを上記載置台に対して押圧、固定する押圧手段を設けたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項3に記載の被処理体の載置装置は、請求項2に記載の発明において、上記押圧手段は上記フォーカスリング上面の外周縁部に接触する接触部と、この接触部から下方に延びて上記載置台を囲む延設部と、この延設部を上

記載置台に対して固定する固定部材とを有することを特徴とするものである。

【0010】

また、本発明の請求項4に記載の被処理体の載置装置は、請求項3に記載の発明において、上記接触部及び上記延設部をセラミックにより形成したことを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の請求項5に記載の被処理体の載置装置は、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発明において、上記熱伝達媒体を耐熱性弾性部材により形成したことを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の請求項6に記載の被処理体の載置装置は、請求項5に記載の発明において、上記熱伝達媒体を導電性シリコンゴムにより形成したことを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項7に記載の被処理体の載置装置は、被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、上記載置台と上記フォーカスリングとの間に金属またはセラミックスからなる熱伝達媒体を介在させ、上記熱伝達媒体と上記フォーカスリングを熱伝達性接着剤を介して接合したことを特徴とするものである。

【0014】

また、本発明の請求項8に記載の被処理体の載置装置は、請求項7に記載の発明において、上記載置台の外周縁部にリング状の凹部を設け、上記凹部に熱伝達性に優れたガスを供給するガス供給部を設けたことを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図6に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

本実施形態の被処理体の載置装置10は、例えば図1に示すように、被処理体（例えば、ウエハ）Wを載置する載置台（ウエハチャック）11と、このウエハチ

チャック 1 1 の外周縁部に配置されたフォーカスリング 1 2 とを備え、ウエハチャック 1 1 にはブロッキングコンデンサ 1 3 を介して 8 0 0 K H z の高周波電源 1 4 が接続されている。このウエハチャック 1 1 は例えばアルミアルマイト、アルミナセラミック等によって電極として形成され、フォーカスリング 1 2 は例えばシリコン、シリコンカーバイド等の導電性材料によって形成されている。この被処理体の載置装置 1 0 は処理室（図示せず）内に配置されている。被処理体の載置装置 1 0 の上方にはプラズマ発生手段が配置されている。プラズマ発生手段として被処理体の載置装置 1 0 の上方に上部電極を配置した場合には、この上部電極に下部電極より周波数の高い高周波電力（例えば、2 7 . 1 2 M H z）を印加してプラズマを発生させる。従って、下部電極ではその高周波電力により自己バイアス電位が発生し、上部電極ではその高周波電力によりプラズマを発生する。

【 0 0 1 6 】

而して、上記ウエハチャック 1 1 には冷媒流路 1 1 C が形成され、この冷媒流路 1 1 C 内を冷却媒体（例えば、エチレングリコール）が循環し、ウエハチャック 1 1 を介してウエハ W を冷却する。冷媒流路 1 1 C とは別にウエハチャック 1 1 内には熱伝達媒体としてのヘリウムガス等のバックサイドガスが通るガス流路（図示せず）が載置面 1 1 A で開口して形成され、バックサイドガスを載置面 1 1 A からウエハ W の裏面に向けてヘリウムガスを供給しウエハチャック 1 1 によりウエハ W を効率よく冷却するようにしてある。

【 0 0 1 7 】

上記ウエハチャック 1 1 の上面はウエハ載置面 1 1 A として形成されている。ウエハ載置面 1 1 A の外側には段差を持ってリング状載置面 1 1 B が形成され、このリング状載置面 1 1 B 上にフォーカスリング 1 2 が配置されている。フォーカスリング 1 2 とリング状載置面 1 1 B の間にはリング状に形成された熱伝達媒体 1 5 が介在し、この熱伝達媒体 1 5 はリング状載置面 1 1 B とフォーカスリング 1 2 間の熱伝達を円滑にしている。この熱伝達媒体 1 5 は例えば導電性シリコンゴム等の耐熱性のある弾性部材により形成され、後述の押圧手段 1 6 を介してリング状載置面 1 1 B 及びフォーカスリング 1 2 と密着している。フォーカスリング 1 2 の上面はウエハ載置面 1 1 A 上のウエハ W の上面よりも僅かに高くなって

いる。フォーカスリング 1 2 の内側には図 2 に示すようにその上面と段差のある薄肉部 1 2 A が形成され、載置面 1 1 A 上のウエハ W の外周縁部が第 1 薄肉部 1 2 A に張り出すようになっている。また、同図に示すようにフォーカスリング 1 2 の外側には内側と同様に第 2 薄肉部 1 2 B が形成され、この薄肉部 1 2 B を後述の押圧手段 1 6 によって押圧し、フォーカスリング 1 2 をリング状載置面 1 2 B 上に固定するようにしてある。

【 0 0 1 8 】

上記リング状載置面 1 1 B の外側には段差を持って張り出し部 1 1 D が形成され、この張り出し部 1 1 D に押圧手段 1 6 が取り付けられている。リング状載置面 1 1 B と張り出し部 1 1 D の間の外周面は例えば石英等の発塵し難い耐熱性材料によって形成された円筒状の第 1 カバー部材 1 7 によって被覆されている。この第 1 カバー部材 1 7 の下端にはフランジ 1 7 A が形成され、このフランジ 1 7 A は張り出し部 1 1 D の内側に形成された溝内に収納され、張り出し部 1 1 D と面一になっている。

【 0 0 1 9 】

上記押圧手段 1 6 は、図 1 に示すように、第 1 カバー部材 1 7 の外面を被覆する筒状部材 1 8 と、この筒状部材 1 8 の下端に配置されたリング状部材 1 9 と、このリング状部材 1 9 に筒状部材 1 8 を連結する第 1 ネジ部材 2 0 と、リング状部材 1 9 を張り出し部 1 1 D に締結する第 2 ネジ部材 2 1 とを有し、フォーカスリング 1 2 をリング状載置面 1 2 B に向けて押圧するようにしている。図 1、図 2 に示すように筒状部材 1 8 の上端の内側にはフランジ 1 8 A が形成され、このフランジ 1 8 A がフォーカスリング 1 2 の第 2 薄肉部 1 2 B と係合する。筒状部材 1 8 は例えばアルミナセラミック製の発塵し難い耐熱性材料によって形成され、リング状部材 1 9 はアルミアルマイトによって形成されている。

【 0 0 2 0 】

上記筒状部材 1 8 には周方向等間隔に軸芯方向に貫通する貫通孔が形成されている。各貫通孔は、上半部が下半部より半径が大きく形成されている。また、リング状部材 1 9 には上記貫通孔に対応する雌ネジが形成され、貫通孔の下半部に装着された第 1 ネジ部材 2 0 がリング状部材 1 9 の雌ネジと螺合している。また、

貫通孔の上半部には柱状部材 2 2 が装着され、柱状部材 2 2 によって貫通孔の上半部を埋め、筒状部材 1 8 を補強している。この柱状部材 2 2 は筒状部材 1 8 と同一の材料によって形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、上記張り出し部 1 1 D の外周縁部には第 2 カバー部材 2 3 が固定され、第 2 カバー部材 2 3 によってリング状部材 1 9 の外側に形成された薄肉部 1 9 A を被っている。そして、第 2 ネジ部材 2 1 を介してリング状部材 1 9 を第 2 カバー部材 2 3 へ締結し、ひいては押圧手段 1 6 をウエハチャック 1 1 に固定している。そして、上記押圧手段 1 6 の外面は第 3 カバー部材 2 4 によって被覆されている、このカバー部材 2 4 はウルテム（商品名）等の耐熱性樹脂によって形成されている。

【 0 0 2 2 】

次に、動作について説明する。処理室内の載置装置 1 0 においてウエハ W を受け取ると、処理室が他から遮断されて密閉される。処理室内を所定の真空度に保ち、高周波電源 1 4 からブロッキングコンデンサ 1 3 を介してウエハチャック 1 1 に高周波電力を印加すると共に上部電極により周波数の高い高周波電力を印加してエッチング用ガスを導入すると、処理室内ではエッチング用ガスのプラズマが発生する。プラズマはウエハチャック 1 1 のフォーカスリング 1 2 によりウエハチャック 1 1 上のウエハ W に収束し、ウエハ W の表面に所定にエッチング処理を施す。

【 0 0 2 3 】

この際、ウエハ W はプラズマの攻撃によりエッチングが施されると共にその温度が上昇する。この際、冷却機構を構成する冷媒流路 1 1 C を流れるエチレングリコールによってウエハチャック 1 1 を冷却しているために、ウエハチャック 1 1 を介してウエハ W を冷却する。しかもバックサイドガスの働きによりウエハチャック 1 1 の載置面 1 1 A とウエハ W 間の熱伝達を円滑に行い、ウエハ W を効率良く冷却し、所定温度以上に上昇させることなく一定の温度に維持する。

【 0 0 2 4 】

一方、ウエハチャック 1 1 の外周縁部のフォーカスリング 1 2 もウエハ同様にブ

ラズマの攻撃を受け、温度が上昇する。この際、フォーカスリング 1 2 とリング状載置面 1 1 B 間に弾性のある導電性シリコンゴムによって形成された熱伝達媒体 1 5 が介在し、しかも押圧手段 1 6 によってフォーカスリング 1 2 をリング状載置面 1 1 B に向けて押圧しているため、熱伝達媒体 1 5 の上下両面がフォーカスリング 1 2 及びリング状載置面 1 1 B と密着し、フォーカスリング 1 2 とウエハチャック 1 1 間の熱伝達を促し、フォーカスリング 1 2 をウエハ W と同様に冷却し、ウエハ W と略同一の温度に維持し、両者間で殆ど温度差を生じることがないか、温度差があるとしても極めて僅かである。

【 0 0 2 5 】

従って、ウエハ W の外周縁部はフォーカスリング 1 2 の温度による影響を受けることがなく、ウエハ W 全面で一定のエッチング処理を行うことができ、従来のようにホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が悪化したりすることがない。

【 0 0 2 6 】

以上説明したように本実施形態によれば、ウエハチャック 1 1 とフォーカスリング 1 2 との間に熱伝達媒体 1 5 を介在させると共にフォーカスリング 1 2 をウエハチャック 1 1 に対して押圧、固定する押圧手段 1 6 を設けたため、冷却されたウエハチャック 1 1 が熱伝達媒体 1 5 を介してフォーカスリング 1 2 から熱を円滑に奪い、フォーカスリング 1 2 を効率良く冷却し、フォーカスリング 1 2 とウエハ W と殆ど温度差がなく、ウエハ W 外周縁部でのホール抜け性やエッチングの選択比の悪化を防止し、ウエハ W の外周縁部をその内側と同様に均一にエッチングすることができ、歩留りを高めることができる。

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態によれば、熱伝達媒体 1 5 を導電性シリコンゴム等の耐熱性のある弾性部材により形成したため、ウエハチャック 1 1 のリング状載置面 1 1 B とフォーカスリング 1 2 を熱伝達媒体 1 5 を介して密着させることができ、ウエハチャック 1 1 によるフォーカスリング 1 2 の冷却効率を一層高めることができる。また、押圧手段 1 6 はフォーカスリング 1 2 の第 2 薄肉部 1 2 B の上面に接触するフランジ 1 8 A と、このフランジ 1 8 A から下方に延びてウエハチャック

11を囲む筒状部材18と、この筒状部材18をリング状部材19を介してウエハチャック11の張り出し部11Bに対して固定する第2ネジ部材21とを有するため、押圧手段16によってフォーカスリング12を全周に亘ってリング状載置面11Bに対して押圧固定することができる。また、フランジ18Aを有する筒状部材18、リング状部材19を耐熱性のあるセラミックにより形成したため、高温下でもフォーカスリング12を安定的に固定することができ、高周波放電を確実に防止することができる。

【0028】

次に、本発明の実施例について説明する。

〔実施例1〕

本実施例では、平行平板型の上下の電極に高周波電力を印加し、載置装置10を用いて下記条件でウエハのエッチングを行って直径0.6 μ mの穴を形成した。エッチング中のフォーカスリングの表面温度は図3のグラフ①に示すように50℃前後で推移し、25枚目のウエハの穴の断面を図4の(b)に示した。また、比較のために図4の(a)は標準的なフォーカスリングを装着した従来の載置装置を用いてウエハに穴を形成した時の1枚目(フォーカスリングの温度が上昇する前)の穴の断面を示している。尚、同図の(a)、(b)においては、左側はウエハの中心の穴のエッチング状態を示し、中央は中心と外周との中間位置の穴のエッチング状態を示し、右側はフォーカスリングから5mm離れた位置に形成された穴のエッチング状態を示している。

図3のグラフ①及び図4の(b)に示す結果から本実施形態のフォーカスリングを用いた載置装置はフォーカスリングの表面温度がウエハWの温度と殆ど温度差がなく、また、フォーカスリングの表面温度が上昇する前の穴を示す(a)と同様にウエハW全面で均一なエッチング処理を行うことができた。

上部電極の印加電力 : 27.12MHz、2000W

下部電極の印加電力 : 800KHz、1400W

上下電極の間隔 : 17mm

ウエハチャック : アルミナセラミック製

ウエハチャック設定温度 : 30℃ (但し、底部は-20℃)

ウエハ設定温度 : 5 0 ℃

フォーカスリング : 導電性シリコン製

フォーカスリング温度 : 図 3 にグラフ①で示す

処理室内の真空度 : 5 . 3 3 P a (= 4 0 mTorr)

エッチング用ガスの条件 : $C_4H_8 / Ar / O_2 = 21 / 510 / 11$ (sccm)

【 0 0 2 9 】

〔比較例 1〕

本比較例では、図 4 の (a) の場合と同一の条件で後続のウエハに穴を形成した。この場合にはフォーカスリングの表面温度が図 3 のグラフ②に示すように急激にフォーカスリングの表面温度が上昇し、フォーカスリングの表面温度は 2 0 0 ~ 2 5 0 ℃ の範囲で推移した。また、図 4 の (c) に示すように 2 5 枚目の穴はフォーカスリングの近傍ではホール抜けせず、途中でエッチングが停止した。

【 0 0 3 0 】

図 5 は本発明の他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置 3 0 は、図 5 に示すように、ウエハ W を載置するウエハチャック 3 1 と、このウエハチャック 3 1 の外周縁部に配置されたフォーカスリング 3 2 とを備え、図 1 に示す装置に準じて構成されている。ウエハチャック 3 1 の上面はウエハ載置面 3 1 A として形成されている。ウエハ載置面 3 1 A の外側には段差を持ってリング状載置面 3 1 B が形成され、このリング状載置面 3 1 B 上にフォーカスリング 3 2 が配置されている。このフォーカスリング 3 2 の内周縁部には図 5 に示すように上面側が欠けた薄肉部 3 2 A が形成され、この薄肉部 3 2 A の厚さがウエハ載置面 3 1 A の高さと同程度になっている。フォーカスリング 3 2 の厚肉部 3 2 B はウエハ載置面 3 1 A 上のウエハ W と略面一になっている。

【 0 0 3 1 】

上記フォーカスリング 3 2 とリング状載置面 3 1 B の間にはリングプレート状に形成された熱伝達媒体 3 5 が介在し、この熱伝達媒体 3 5 はリング状載置面 3 1 B とフォーカスリング 3 2 間の熱伝達を円滑にしている。この熱伝達媒体 3 5 は導電性シリコンゴム等の耐熱性のある導電性部材により形成され、リング状載置面 3 1 B に貼着されている。従って、ウエハチャック 3 1 、熱伝達媒体 3 5 、フ

フォーカスリング 3 2 を同電位としてウエハ W 上に均一なプラズマを形成することができる。このフォーカスリング 3 2 はリング状載置面 3 1 B に配置された状態でその内周面とウエハ載置面 3 1 A との間に隙間が形成されている。この隙間には充填部材 3 5 A が充填され、この充填部材 3 5 A によってプラズマの隙間への回り込みを防止し、ウエハ載置面 3 1 A の外周面及び熱伝達媒体 3 5 がプラズマにより損傷しないようにしてある。充填部材 3 5 A は熱伝達媒体 3 5 と同一材料または適宜の合成樹脂によって形成されている。充填部材 3 5 A は予め隙間を埋めるリング形状に形成されたものであっても、コンパウンドのように埋めるものであっても良い。本実施形態においても図 1 に示す被処理体の載置装置 1 0 に準じた作用効果を期することができる。

【 0 0 3 2 】

図 6 は本発明の更に他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置 4 0 はフォーカスリング 4 2 の断面形状が図 5 に示すものと相違する以外は図 5 に準じて構成されている。フォーカスリング 4 2 の内周縁部には図 6 に示すように上面側及び下面側がそれぞれ欠けた薄肉部 4 2 A が形成され、この薄肉部 4 2 A の上面の高さがウエハ載置面 4 1 A の高さと同様等しくなっている。このフォーカスリングの内径はウエハ載置台 4 1 A の外径より若干大きく形成されているが、両者間には隙間が殆どない状態になっている。フォーカスリング 4 2 の厚肉部 4 2 B はウエハ載置面 4 1 A 上のウエハ W と略面一になっている。そして、リング状載置面 4 1 B とフォーカスリング 4 2 間に介在する熱伝達媒体 4 5 はリング状載置面 4 1 B に対して貼着されている。また、フォーカスリング 4 2 の内周縁部とリング状載置面 4 1 B の間には図 6 に示すように隙間が形成され、この隙間に充填部材 4 5 A が充填され、ウエハ載置面 4 1 A とフォーカスリング 4 2 間にプラズマが回り込まないようにしている。本実施形態においても図 1 に示す被処理体の載置装置 1 0 に準じた作用効果を期することができる。

【 0 0 3 3 】

図 7 は本発明の更に他の実施形態の要部を示す断面図である。本実施形態の被処理体の載置装置 5 0 はフォーカスリング 5 2 の取付構造が図 6 に示す実施形態と

異にしている。即ち、フォーカスリング 5 2 の裏面には熱伝導性に優れたアルミニウム等の金属あるいは窒化アルミニウム等のセラミックからなる補強材 5 5 が熱伝導性に優れたエポキシ系またはシリコン系等の接着剤を介して貼り合わされている。従って、フォーカスリング 5 2 は熱伝達媒体からなる補強材 5 5 によって機械的強度が補強されている。補強材 5 5 は外径がフォーカスリング 5 2 の外径よりも大きく、フォーカスリング 5 2 からはみ出した部分でネジ部材 5 6 A を介してリング状載置面 5 1 B に締結されている。また、リング状載置面 5 1 B にはヘリウムガス等のバックサイドガスの流路 5 1 C が開口している。この開口部 5 1 D は補強材 5 5 全周に渡って形成され、バックサイドガスが補強材 5 5 で封止された空間に充満し、冷却された載置台 5 1 の冷熱でフォーカスリング 5 2 を効率良く冷却する。開口部 5 1 D はＯリング 5 1 E によってシールされている。更に、フォーカスリング 5 2 の外周縁部及び補強材 5 5 の外周縁部は石英製のカバー部材 5 4 によって被覆され、カバー部材 5 4 によって載置台 5 1、フォーカスリング 5 2 及び補強材 5 5 の外周面をプラズマから保護している。尚、図 7 において、5 6 B はウエハチャック 5 1 を冷却、加熱を有する温調機構に締結するネジ部材である。本実施形態においても図 1 に示す被処理体の載置装置 1 0 に準じた作用効果を期することができる。

【 0 0 3 4 】

尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではない。要は、フォーカスリングとウエハチャック間に熱伝達媒体が介在し、両者間の熱伝達を円滑に行うようにしてあれば良い。従って、熱伝達媒体はリング状載置面に対して貼着しても良く、また単にリング状載置面上に載置するだけでも良い。フォーカスリングと熱伝達媒体はフォーカスリングに対して貼着してもしなくても良い。充填部材も熱伝達媒体に準じてリング状載置面に取り付けることができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

本発明の請求項 1 ～請求項 8 に記載の発明によれば、フォーカスリング近傍でのプラズマ処理特性の経時的変化をなくし、被処理体全面を均一に処理することができる被処理体の載置装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の被処理体の載置装置の一実施形態を示す要部断面図である。

【図 2】

図 1 に示すフォーカスリングを中心に拡大して示した断面図である。

【図 3】

エッチング時のフォーカスリングの表面温度の経時的変化を示すグラフである。

【図 4】

(a) は従来のフォーカスリングを用いた時の最初のエッチング状態を示す断面図、(b) は図 1、図 2 に示すフォーカスリングを用いた時の 25 枚目のウエハのエッチング状態を示す (a) に相当する断面図、(c) は従来のフォーカスリングを用いた時の 25 枚目のウエハのエッチング状態を示す (a) に相当する断面図である。

【図 5】

本発明の被処理体の載置装置の他の実施形態を示す要部断面図である。

【図 6】

本発明の被処理体の載置装置の更に他の実施形態を示す要部断面図である。

【図 7】

本発明の被処理体の載置装置の更に他の実施形態を示す要部断面図である。

【図 8】

従来の被処理体の載置装置の一例を示す図 1 に相当する断面図である。

【符号の説明】

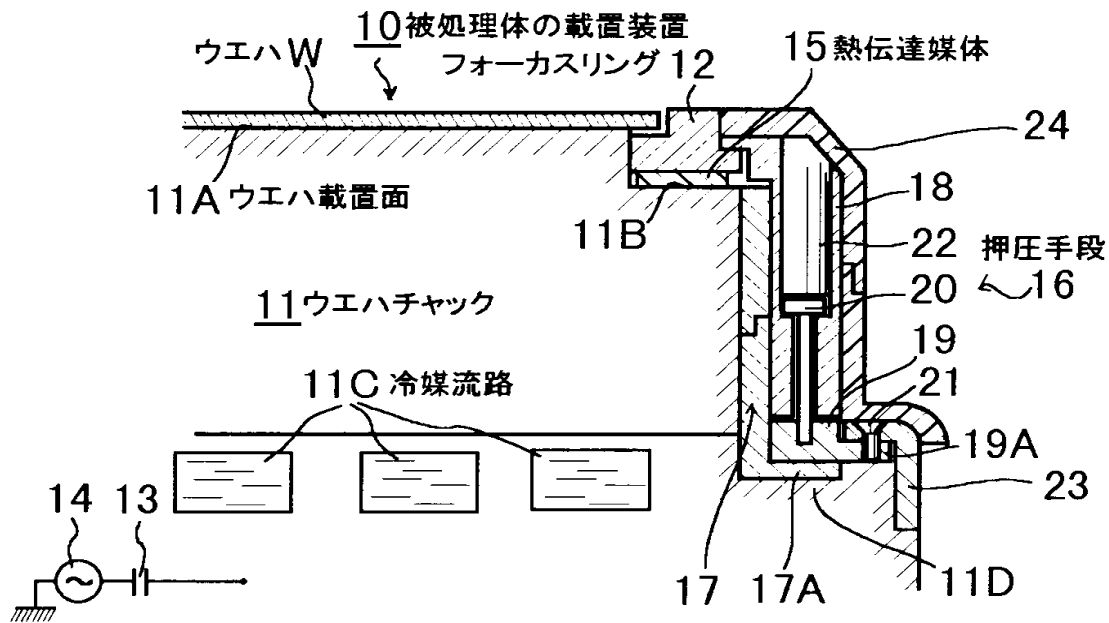
- 1 0、3 0、4 0、5 0 被処理体の載置装置
- 1 1、3 1、4 1、5 1 ウエハチャック（載置台）
- 1 1 A、3 1 A、4 1 A、5 1 A ウエハ載置面
- 1 1 B、3 1 B、4 1 B、5 1 B リング状載置面
- 1 1 C 冷媒流路（冷却機構）
- 1 2、3 2、4 2、5 2 フォーカスリング
- 1 5、3 5、4 5、5 5 熱伝達媒体

特 2 0 0 0 - 3 2 3 2 0 8

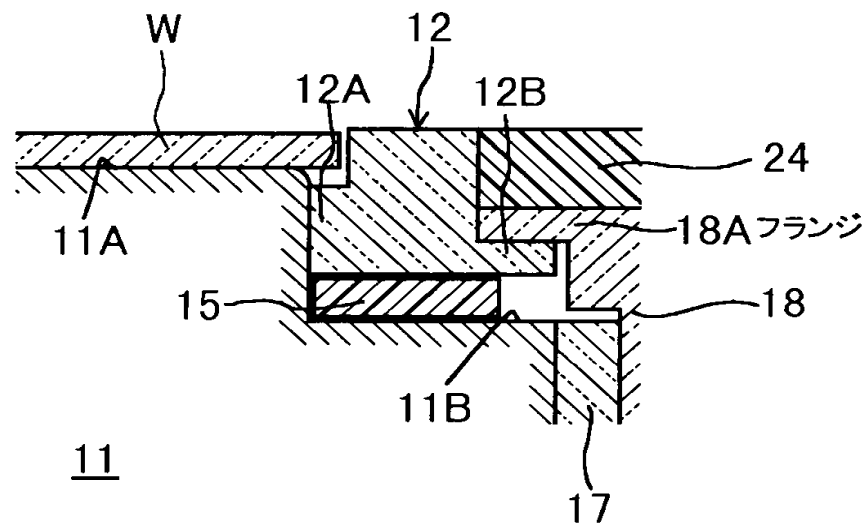
1 6 押圧手段

【書類名】 図面

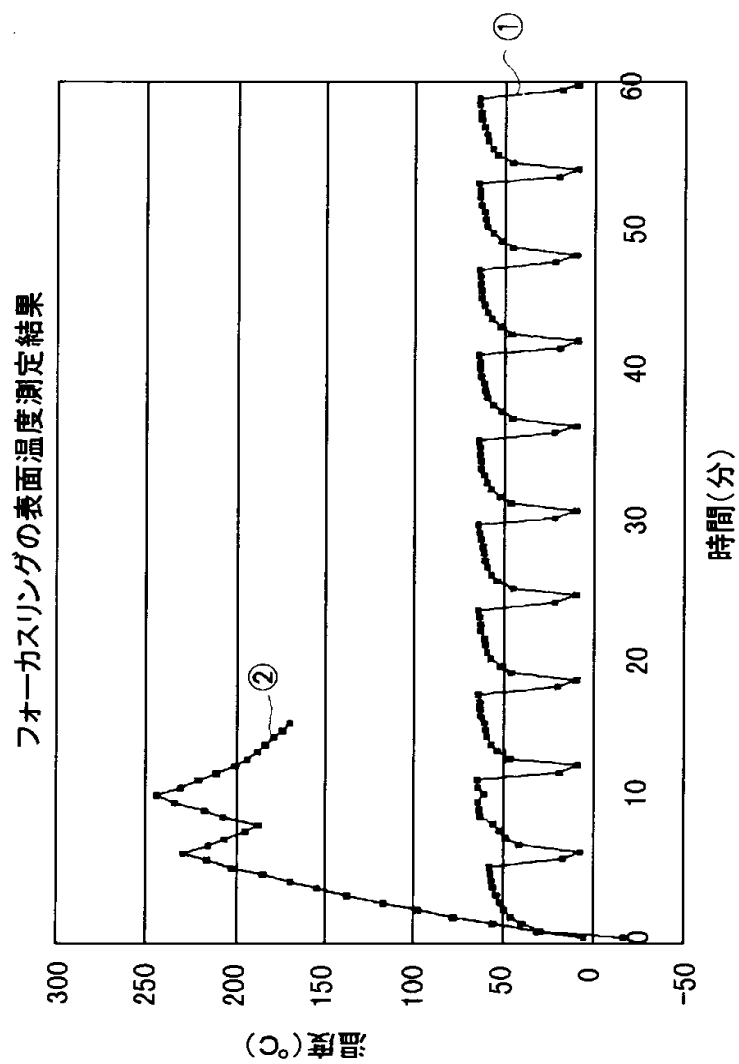
【図 1】



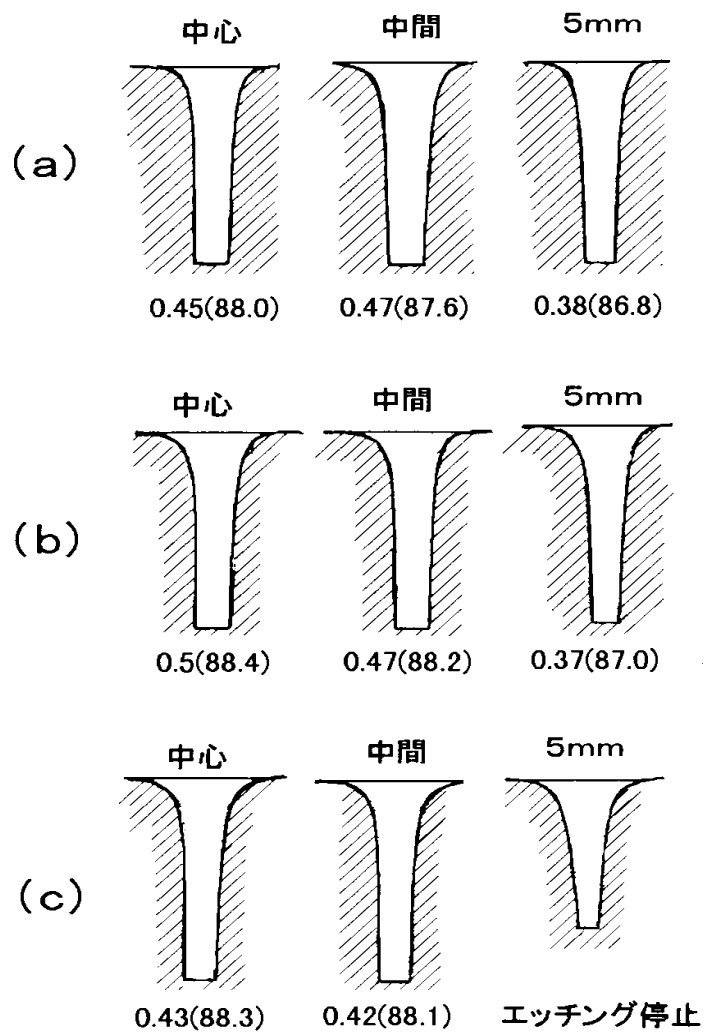
【図 2】



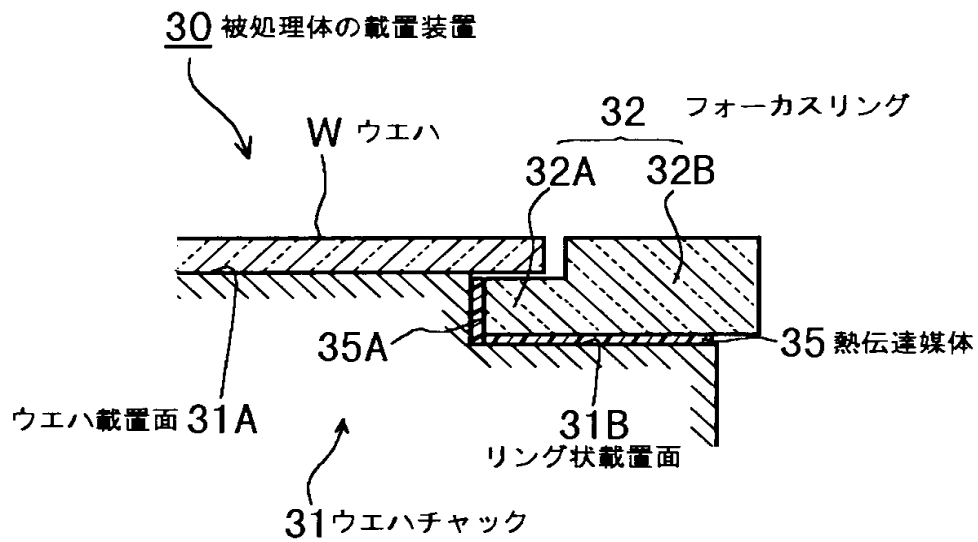
【図 3】



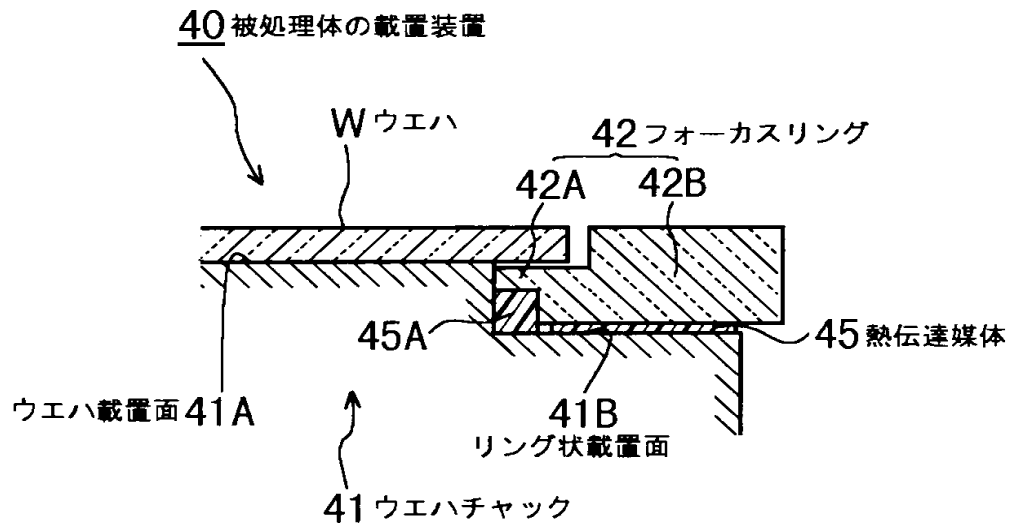
【図 4】



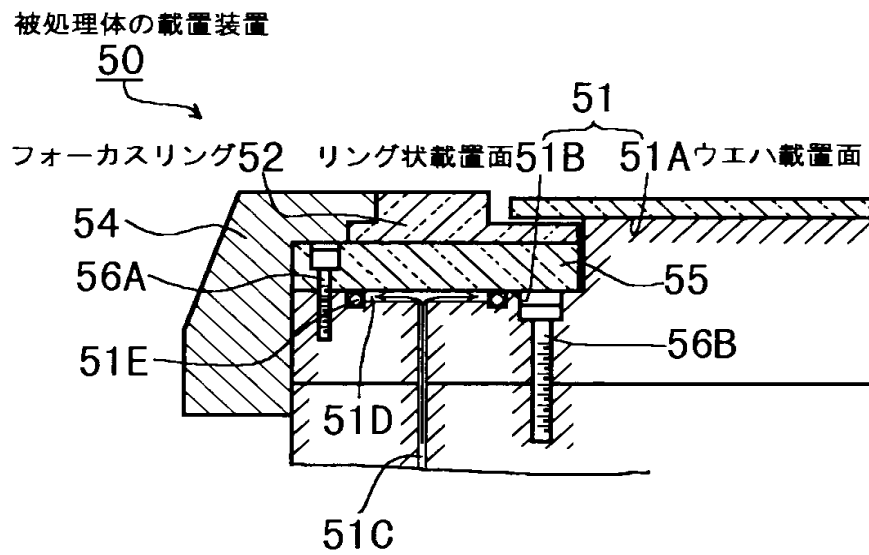
【図 5】



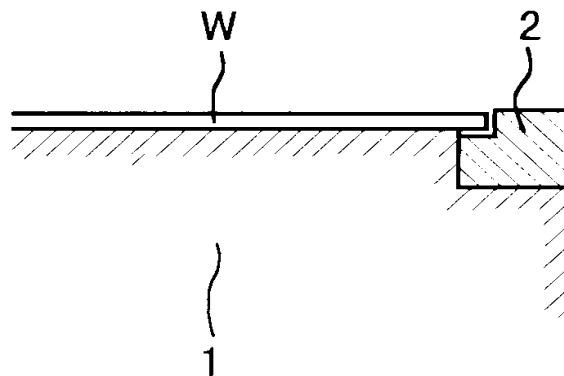
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォーカスリング 2 とウエハチャック 1 間に真空細隙があり、両者間での熱伝達が悪く、フォーカスリング 2 をウエハ W のようには冷却することができず、フォーカスリング 2 がウエハ W の温度よりもかなり高くなり、この温度の影響によりウエハ W の外周縁部のエッチング特性が悪くなる。

【解決手段】 本発明の被処理体の載置装置は、ウエハ W を載置する冷媒流路 1 1 C を内蔵したウエハチャック 1 1 と、このウエハチャック 1 1 の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリング 1 2 とを備え、ウエハチャック 1 1 とフォーカスリング 1 2 との間に熱伝達媒体 1 5 を介在させると共にフォーカスリング 1 2 をウエハチャック 1 1 に対して押圧、固定する固定手段 1 6 を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 2 3 2 0 8
受付番号	5 0 0 0 1 3 6 9 2 8 1
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2 1 4 3
作成日	平成 1 2 年 1 2 月 2 5 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年10月23日
【特許出願人】	
【識別番号】	000219967
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5丁目3番6号
【氏名又は名称】	東京エレクトロン株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100096910
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目14番地14 新弘ビル5階 小原特許事務所
【氏名又は名称】	小原 肇

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 {000219967}

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社